

Síkalap süllyedése

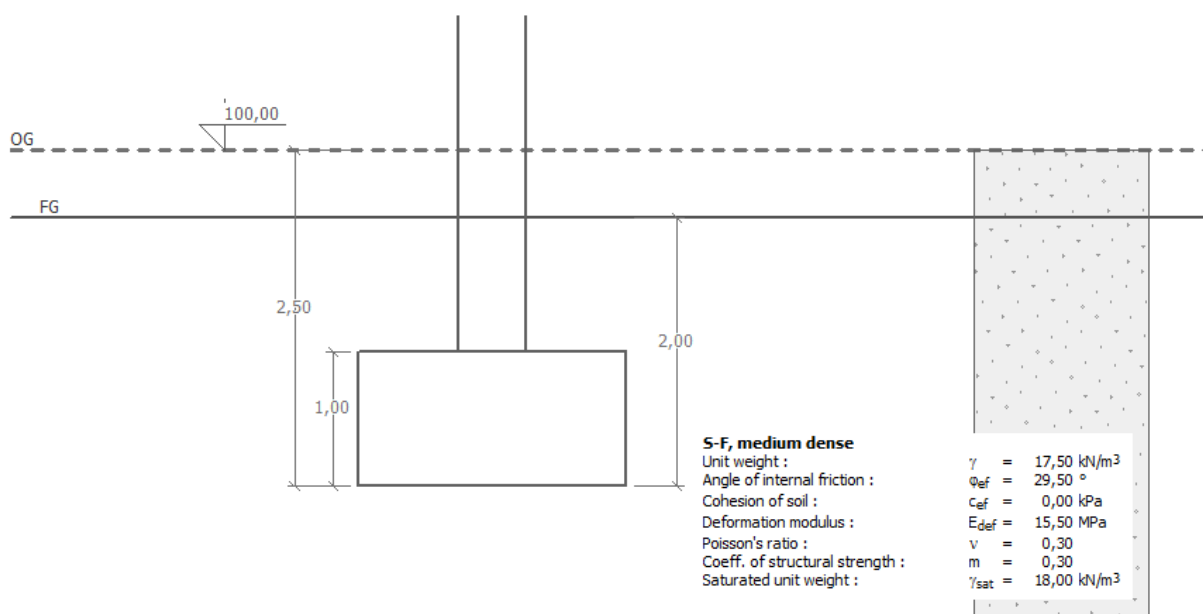
Program: Síkalap

Fájl: Demo_manual_10.gpa

Ebben a mérnöki kézikönyvben azt mutatjuk be, hogyan számoljuk egy síkalap süllyedését és elfordulását.

Feladat

Vizsgáljuk meg az előző fejezetben (9. Síkalap tervezése) tervezett pontalap süllyedéseit. A szerkezet geometriája, a terhek, a geológiai profil és a talajok megegyeznek az előző fejezetben használttal. Számítsuk ki a süllyedést az összenyomódási modulus használatával, valamint vegyük figyelembe a talaj szerkezeti szilárdságát. Vizsgáljuk meg az alapozást használhatósági határállapotban. Egy statikailag határozatlan szerkezetre, amelynek része az alaptest, a megengedhető süllyedés: $s_{m,lim} = 60,0$ mm.



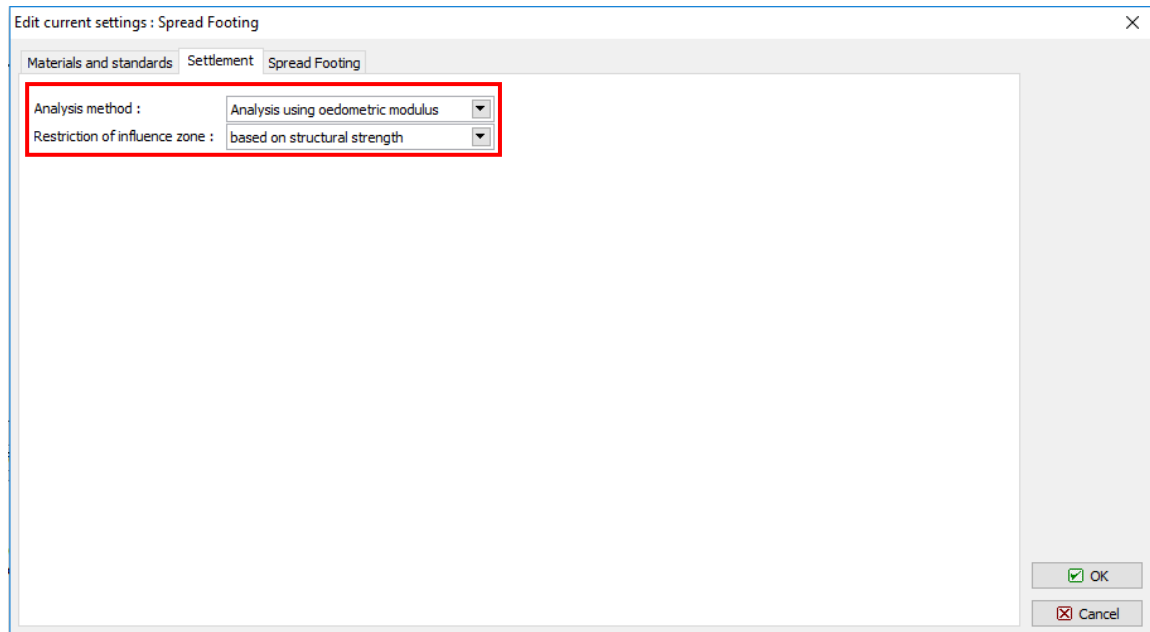
A feladat ábrája - síkalap süllyedésszámítása

Megoldás

Ennek a feladatnak a megoldásához a GEO5 Síkalap programot fogjuk használni. Az előző fejezet adatait használjuk, ahol majdnem minden szükséges adatot megadtunk.

Az előző feladatban a síkalap tervezéséhez az EN 1997, DA1 szabványt használtuk. Az Eurocode nem ír elő semmi módszert az alapozás számítására, így bármely általános süllyedésszámítási módszerrel számolhatunk. Ellenőrizzük le a „Beállítások” menüben a számítás beállításait a „Szerkesztés” gombra kattintva. A „Süllyedés” fül alatt válasszuk ki a „Vizsgálat

összenyomódási modulus használatával” módszert, majd az érintett zóna korlátozására, a „szerkezeti szilárdságot alapul véve” lehetőséget.



“Jelenlegi beállítások szerkesztése” párbeszédablak

Megjegyzés: A szerkezeti szilárdsággal a talaj alakváltozási ellenálló képességét jellemezzük. Ezt csak Csehországban és Szlovákiában használják. Más országokban a kezdeti in-situ feszültség valahány százalékával határozzák meg az érintett zóna határát. A szerkezeti szilárdságra ajánlott értékeket a CSN 73 1001 szabványokból (Alapozás alatti altalaj) vehetjük.

Következő lépésben adjuk meg a süllyedésszámításhoz szükséges talajjellemzőket. Az egyes talajokhoz meg kell adnunk a Poisson tényezőt, szerkezeti szilárdsági tényezőt, az összenyomódási-, illetve rugalmassági modulus.

Talajjellemzők táblázata

Talaj, kőzet (osztályozás)	Térfogatsúly γ [kN/m^3]	Belső súrlódási szög φ_{ef} [$^\circ$]	Szerkezeti szilárdsági tényező m [-]	Rugalmassági modulus E_{def} [MPa]	Poisson tényező ν [-]
S-F – Homok kis mennyiségű finom résszel, közepes tömörségű	17,5	29,5	0,3	15,5	0,3

Megjegyzés: A szerkezeti szilárdsági tényező függ a talajtípustól (F1 – Súlyó).

Számítás

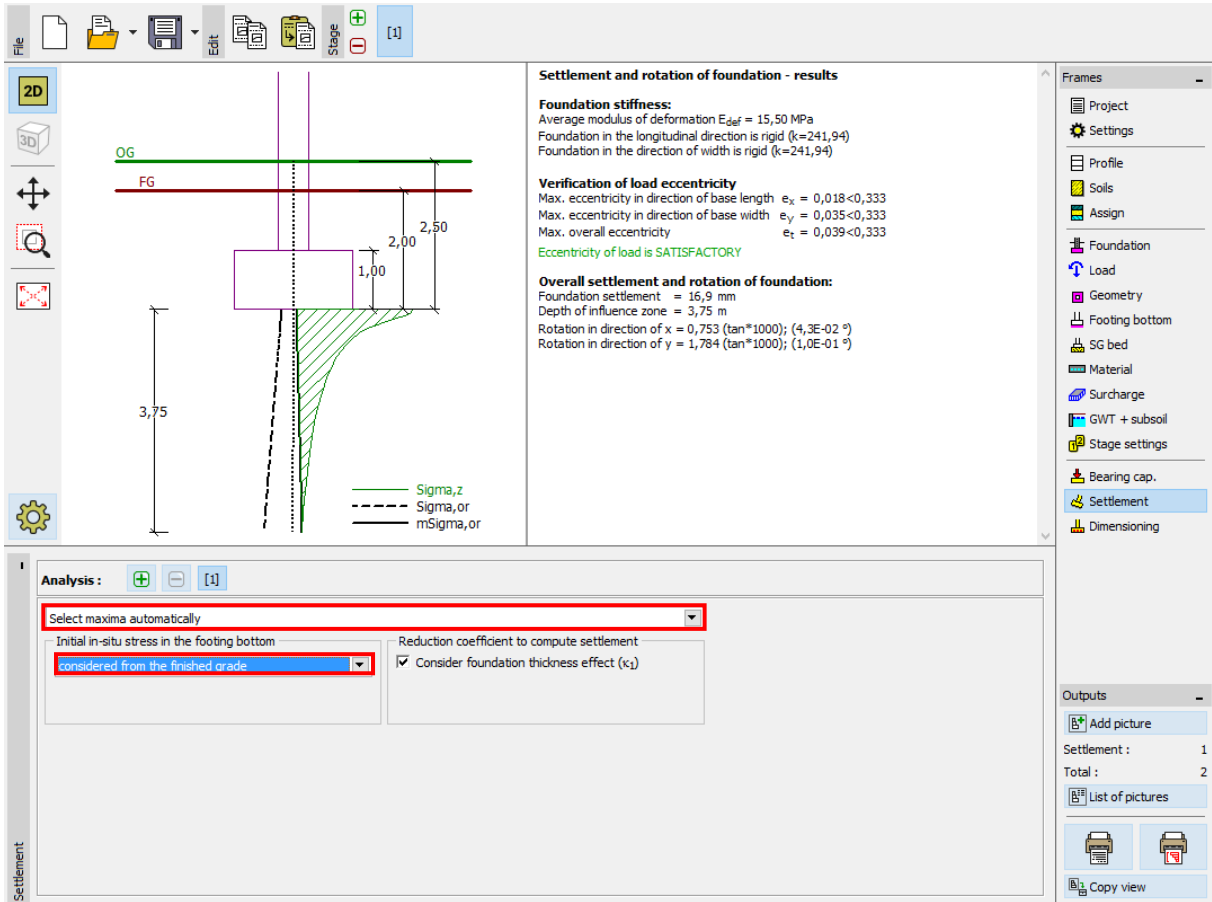
Futtassuk le a számítást a „Süllyedés” menüben. A süllyedést mindig **üzemi** teherre számítjuk.

A „Süllyedés” menüben további paramétereket kell megadnunk:

- A **kezdeti in-szitu feszültséget** az alaptest alsó síkján számíthatjuk a rendezett terep szerint
- A **Süllyedés számításához figyelembe vett csökkentő tényezőhöz**, válasszuk ki a “figyelembe veszi az alap vastagságának hatását (κ_1)” lehetőséget.

Megjegyzés: A kezdeti in-szitu feszültség értéke az alaptest alsó síkján befolyásolja a süllyedés mértékét, és az érintett zóna mélységét – nagyobb kezdeti in-szitu feszültség kisebb süllyedést eredményez. Azt, hogy melyik lehetőséget választjuk az alapozási síkra ható in-szitu feszültségre, attól függ, hogy az alaptest alatti talaj mennyi ideig fedetlen. Amennyiben az altalaj hosszabb ideig fedetlen, a talaj tömörsége kisebb lesz, így nem vehetjük figyelembe a talaj eredeti feszültségállapotát.

Megjegyzés: A “ κ_1 ” tényező az alaptest vastagságának hatását veszi figyelembe, így realisabb eredményt kaphatunk a süllyedésszámításra.



"Süllyedés" menü

A számítás eredménye

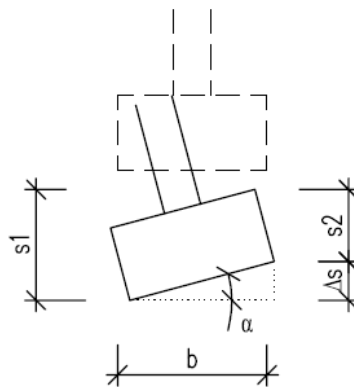
A szerkezet teljes süllyedése 16,9 mm. Használhatósági határállapotban a süllyedésszámítás eredményét egy, a szerkezetre megengedhető mértékű, süllyedéssel hasonlítjuk össze.

*Megjegyzés: A szerkezet (alapozás) merevségének nagy hatása van a süllyedésre. Ezt a merevséget k tényezővel írjuk le – amennyiben k nagyobb 1-nél, az alapozás merevnek tekinthető, és a süllyedést egy **karakterisztikus pont** alatt (ez a pont $0,37l$ vagy $0,37b$ távolságban van az alapozás közepétől, ahol l és b az alaptest méretei) számítjuk. Ha a k kisebb, mint 1, a süllyedést a középvonalban számítjuk.*

- A vizsgált alapozás merevsége $k = 137,10$. A süllyedést egy karakterisztikus pont alatt vizsgáljuk.

Megjegyzés: Tájékoztató jellegű értékek a különböző szerkezetek megengedett süllyedéseihez különféle szabványokban találhatóak – Például CSN EN 1997-1 (2006) „Geotechnikai szerkezetek tervezése”.

A Síkalapozás program kiszámítja nekünk az alaptest elfordulását, amit a széleken és a középvonalon számított süllyedés különbsége ad.



$$\Delta s = s_1 - s_2$$

$$rotation = \frac{\Delta s}{b} (\tan * 1000)$$

$$\alpha = \arctan \frac{\Delta s}{b} [^\circ]$$

Alaptest elfordulása – számítási elv

- Elfordulás x irányban: $0,75 \cdot (\tan * 1000)$
- Elfordulás y irányban: $1,776 \cdot (\tan * 1000)$

Megjegyzés: Az alapozás elfordulása nagyon fontos különleges szerkezetek számításánál – pl.: hídő, magas oszlopok, kémények, pilonok, stb.

Következtetés

A síkalap megfelel a süllyedési követelményeknek.

$$\text{Süllyedés: } s_{m,lim} = 60,0 \geq s = 16,9 \text{ [mm].}$$